

# Liikennevirrat ja linkkikohtaiset liikenne-ennusteet Uudenmaan tiepiirissä

Tiehallinnon selvityksiä 50/2002



# **Liikennevirrat ja linkkikohtaiset liikenne-ennusteet Uudenmaan tiepiirissä**

**Tiehallinnon selvityksiä 50/2002**

TIEHALLINTO  
Helsinki 2002

Kansikuva: Seppo Sarjamo

ISSN 1457-9871

ISBN 951-726-941-2

TIEH 3200781

ISSN 1459-1553

ISBN 951-726-942-0

TIEH 3200781-V

Edita Prima Oy

Helsinki 2002

Julkaisua myy:

Tiehallinto, julkaisumynti

telefaksi 0204 22 2652

e-mail [julkaisumynti@tiehallinto.fi](mailto:julkaisumynti@tiehallinto.fi)

[www.tiehallinto.fi/julk2.htm](http://www.tiehallinto.fi/julk2.htm)

TIEHALLINTO

Uudenmaan tiepiiri

PL 70

00521 HELSINKI

Puhelinvalide 0204 22 11



ESIPUHE

Työssä on muodostettu tieliikenteen nykytilanteen liikennevirta-aineisto ja linkkikohtaiset liikenteen kasvukertoimet Uudenmaan tiepiirin alueelle. Työn lähtökohtina ovat olleet valtakunnallinen määräpaikkatutkimusten yhdistelmänä muodostettu liikennevirta-aineisto, kuntakohtaiset liikennetuotoksen kasvuennusteet sekä vuoden 2001 tierekisteriaineistoon perustuva liikenneverkkokuvaus. Pääkaupunkiseudun osalta on käytetty YTV:n liikenneverkko-kuvausta ja liikennevirta-aineistoja.

Työssä muodostettuja aineistoja ovat nykytilanteen liikennevirta-matriisit kevyille ja raskaille ajoneuvoille, kasvukerroinmatriisit vuosille 2020 ja 2030 sekä ennustetilanteiden liikennevirtamatriisit. Uudenmaan liikenneverkolle on lisäksi laskettu linkkikohtaiset kasvukertoimet kevyille ja raskaille ajoneuvoille vuosille 2020 ja 2030.

Muodostettuja aineistoja voidaan käyttää tapauskohtaisten liikenne-ennusteiden ja vaikutustarkastelujen lähtöaineistona esimerkiksi liikennejärjestelmäsuunnitelmissa, tieverkkosuunnitelmissa tai hankekohtaisissa tarkasteluissa.

Selvitys on valmistunut marraskuussa 2002. Selvityksen laadinnasta ovat vastanneet Strafica Oy:ssä dipl.ins. Miikka Niinikoski ja dipl.ins. Hannu Pesonen. Työtä on ohjannut ylitarkastaja Pekka Rätty Uudenmaan tiepiiristä.

SISÄLTÖ

Esipuhe.....	3
Sisältö.....	3
Kuvat.....	3
Taulukot.....	3
1 Johdanto.....	5
1.1 Tavoitteet.....	5
1.2 Lähtöaineistot.....	5
2 Nykytilanne.....	5
2.1 Yleistä.....	5
2.2 Valtakunnallisten aineistojen tihentäminen Uudellemaalle.....	5
2.3 Puuttuvien liikennevirtojen täydentäminen.....	6
2.4 Matriisin sovittaminen tierekisterin liikennemäärätietoon.....	7
2.5 Nykytilanteen liikennevirrat ja -määrät.....	7
3 Liikenne-ennusteet.....	11
3.1 Liikenne-ennusteiden periaatteet.....	11
3.2 Ennustetilanteen matriisit.....	11
3.3 Ennustetilanteen liikennemäärät ja linkkikohtaiset kasvukertoimet.....	12
3.4 Ennuste parannetulla verkolla.....	12
4 Tuotetut aineistot ja niiden jatkohyödyntäminen.....	12
Lähteet.....	18
Liitteet.....	18

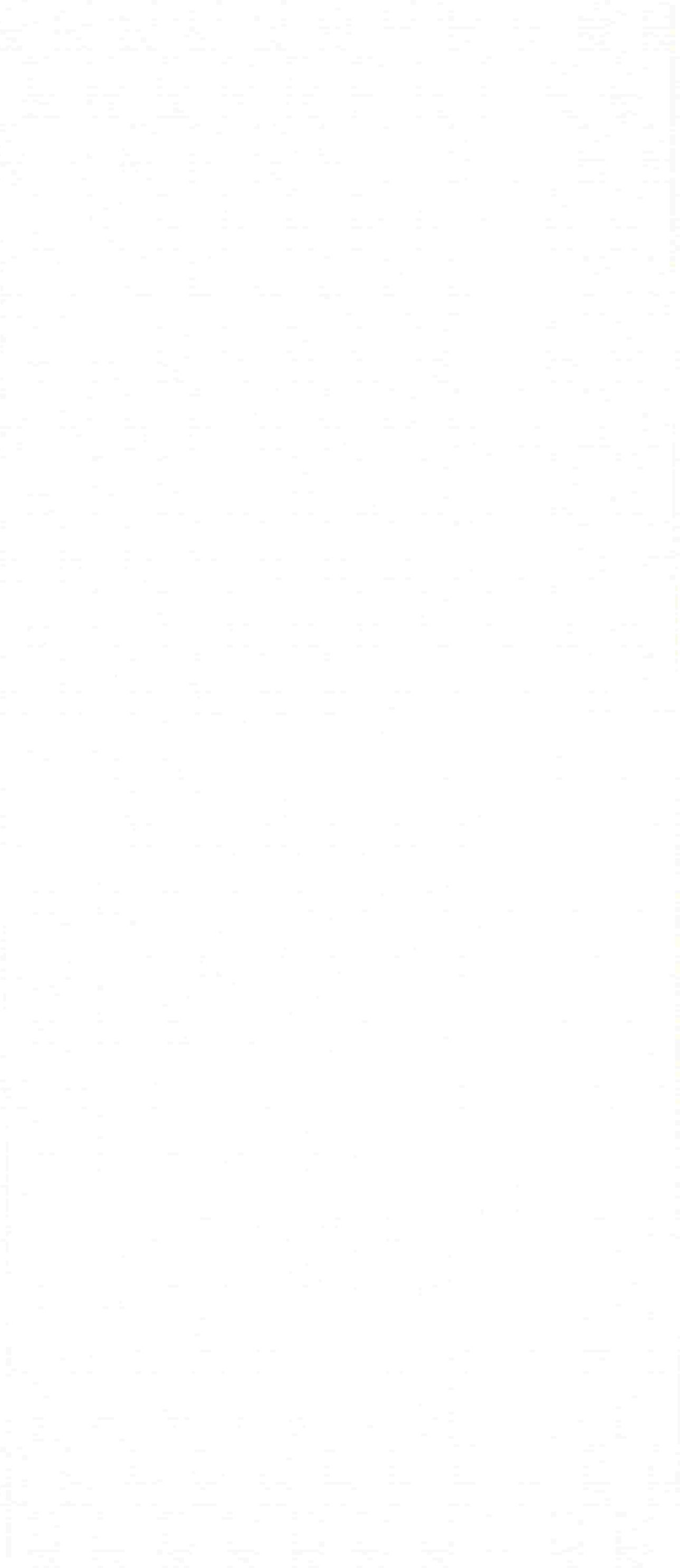
KUVAT

Kuva 1. Nykytilanteen liikennevirtamatriisin muodostamisen periaate.....	5
Kuva 2. Kuntien ryhmittely lyhytmatkaisen liikenteen täydentämisessä.....	6
Kuva 3. KVL 2000 ja erot tierekisterin liikennemääriin (absoluuttinen ero = malli - havaittu, suhteellinen ero = (malli - havaittu) / havaittu).....	8
Kuva 4. Raskaan liikenteen KVL 2000 ja erot tierekisterin liikennemääriin (absoluuttinen ero = malli - havaittu, suhteellinen ero = (malli - havaittu) / havaittu).....	9
Kuva 5. Liikenteen suuntautuminen tiepiirin ja pääkaupunkiseudun rajoilla.....	10
Kuva 6. Liikenne-ennusteen muodostamisen periaate.....	11
Kuva 7. KVL 2020 ja kasvukertoimet 2000->2020.....	13
Kuva 8. KVL 2030 ja kasvukertoimet 2000->2030.....	14
Kuva 9. Raskaan liikenteen KVL 2020 ja kasvukertoimet 2000->2020.....	15
Kuva 10. Raskaan liikenteen KVL 2030 ja kasvukertoimet 2000->2030.....	16
Kuva 11. KVL 2020 parannetulla verkolla ja liikenteen siirtymät.....	17

TAULUKOT

Taulukko 1. Työn eri vaiheissa tuotettujen matriisien matkat (ajon/vrk).....	7
Taulukko 2. Alueiden väliset kokonaismatkamäärät (ajon/vrk).....	7
Taulukko 3. Alueiden väliset raskaiden ajoneuvojen matkamäärät (ajon/vrk).....	7
Taulukko 4. Suoritteet alueittain (milj.ajonkm/v).....	7
Taulukko 5. Nyky- ja ennustetilanteen matriisien matkamäärät (ajon/vrk) ja näiden perusteella lasketut keskimääräiset kasvukertoimet.....	11
Taulukko 6. Matkojen määrän keskimääräiset kasvukertoimet tiepiirin eri osien välillä.....	11
Taulukko 7. Liikennesuorite (milj.ajonkm/v) ja suoritteen kasvu alueittain.....	12







## 1 JOHDANTO

### 1.1 Tavoitteet

Työn tavoitteena on ollut muodostaa tieliikenteen nykytilanteen liikennevirta-aineistot ja linkkikohtaiset liikenteen kasvukertoimet vuosille 2020 ja 2030 Uudenmaan tiepiirin alueelle. Muodostettuja aineistoja voidaan käyttää tapauskohtaisten liikenne-ennusteiden ja vaikutustarkastelujen lähtöaineistona. Tässä raportissa on kuvattu liikennevirta-aineistojen ja ennusteiden muodostaminen sekä arvioitu tuloksena saatujen aineistojen käyttökelpoisuutta. Laaditut ennusteet on esitetty karttakuvina.

### 1.2 Lähtöaineistot

Työn lähtökohtina olleita valmiita aineistoja ovat olleet:

- valtakunnalliset liikennevirta-aineistot (määräpaikkatutkimusten yhdistelmä 2001)
- YTV:n liikennevirta-aineistot
- vuoden 2001 tierekisteriaineistoon perustuvat liikenneverkko-  
kuvaukset
- YTV:n liikenneverkkokuvaus
- rakennus- ja huoneistorekisterin asukastiedot ja rakennus-  
ten käyttötarkoitustiedot vuodelta 1999
- kuntakohtaiset liikennetuotoksen kasvukertoimet.

Käytettyjä valtakunnallisia liikennevirta-aineistoja ovat olleet vuosien 1995–2000 määräpaikkatutkimusten yhdistelmänä muodostetut kevyiden ja raskaiden ajoneuvojen liikennevirtamatriisit, joita on täydennetty havaitsemattomien virtojen osalta liikennemallilla. Liikennevirtamatriisit kuvaavat keskimääräisiä arki vuorokauden liikennevirtoja (KAVL). Aineiston aluejakona on kunta-aluejako lukuun ottamatta pääkaupunkiseutua, joka on jaettu 19 osa-alueeseen.

Pääkaupunkiseudun osalta on valtakunnallisesta aineistosta käytetty ainoastaan seudun ulkoista liikennettä. Pääkaupunkiseudun sisäisen liikenteen virrat on korvattu matriisista YTV:n aineistojen tiedoilla.

Työssä on käytetty kahta vuoden 2001 tierekisteriaineistoon perustuvaa EMME/2-liikenneverkkokuvausta. Koko Suomen liikenneverkkokuvaus sisältää valta- ja kantatiet sekä niitä täydentävää alempaa tieverkkoa. Uudenmaan liikenneverkkokuvaus sisältää kaikki tiepiirin yleiset tiet sekä YTV:n EMME/2-verkon.

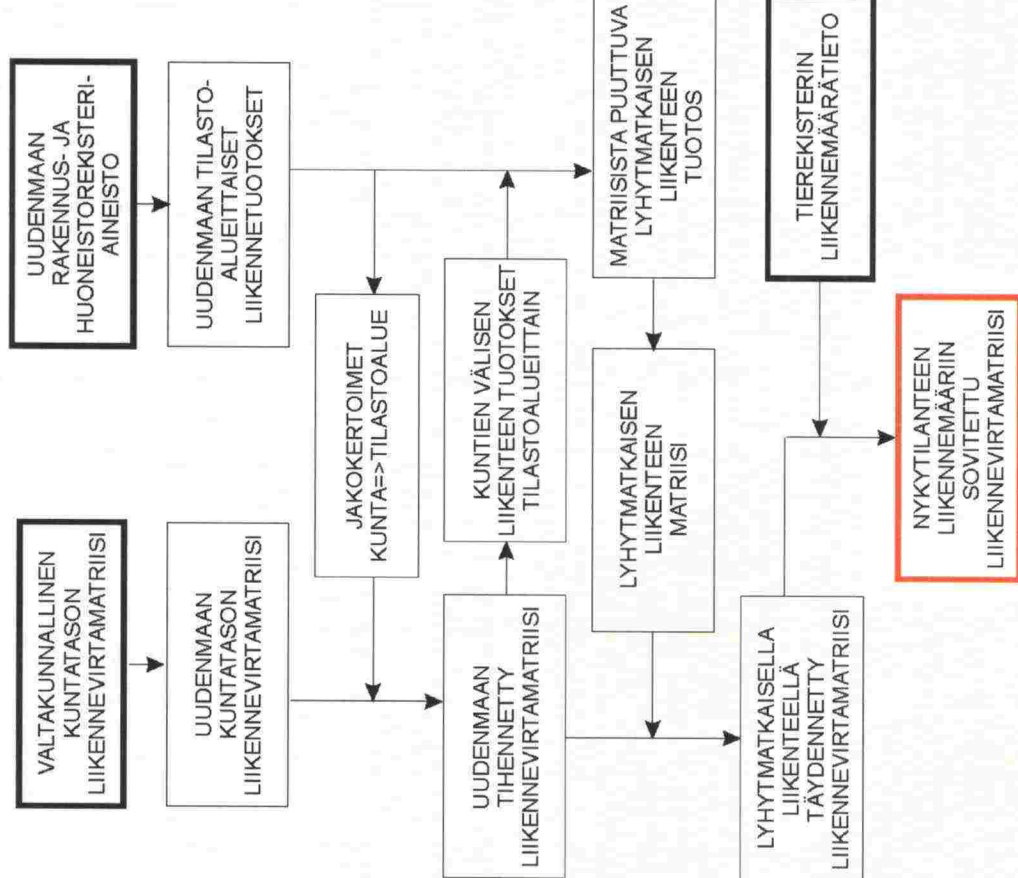
Valtakunnallisten kuntatason liikennevirta-aineistojen tihentämiseen vastaamaan Uudenmaan tihennettyä aluejakoa on käytetty Rakennus- ja huoneistorekisterin vuoden 1999 asukastietoja ja rakennusten käyttötarkoitustietoja. Lisäksi Rakennus- ja huoneistorekisterin tietoja on käytetty aineiston täydentämiseen lyhytmatkaisen liikenteen osalta.

Linkkikohtaisten liikenne-ennusteiden laadinnassa on käytetty Tiehallinnon kunnittaisia liikennetuotoksen kasvunnuusteita vuosille 2020 ja 2030. Kasvukertoimet perustuvat Tilastokeskuksen syysl-  
lä 2001 julkaisemaan väestöennusteeseen.

## 2 NYKYTILANNE

### 2.1 Yleistä

Uudenmaan nykytilanteen liikennevirtojen muodostamiseksi on valtakunnallisista kokonaisliikenteen ja raskaan liikenteen aineistoista poimittu Uudenmaan rajan ylittävät liikennevirrat ja Uudenmaan sisäiset virrat. Kokonaisliikenteen matriisista puuttuvaa lyhytmatkaista liikennettä on täydennetty maankäyttötietoihin perustuvalla mallilla. Lyhytmatkaisella liikenteellä täydennetty matriisi on sovitettu vastaamaan tierekisterin vuoden 2000 liikennemäärätieto- ja. Lopuksi on pääkaupunkiseudun sisäiset virrat korvattu YTV:n aineiston vastaavilla virroilla. Nykytilanteen liikennevirtamatriisiin muodostamisen periaate on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Nykytilanteen liikennevirtamatriisin muodostamisen periaate.

### 2.2 Valtakunnallisten aineistojen tihentäminen Uudellemaalle

Lähtökohtana Uudenmaan nykytilanteen liikennevirtojen muodostamiselle ovat olleet valtakunnalliset kokonaisliikenteen ja raskaan liikenteen matriisit. Valtakunnalliset aineistot ensin sijoitettu koko maan EMME/2-verkolle. Sijoittelussa on kullekin kuntaparin väliselle virralle haettu matka-ajan ja matkan pituuden suhteen optimaalinen reitti tieverkolta. Sijoittelu on tehty kokonaisliikenteen osalta tasapainosijoitteluna, joka ottaa huomioon tieverkon kuormituksen ja aiheuttavat reittimuutokset. Raskaan liikenteen sijoittelut on tehty "kaikki edullisimmalle" sijoitteluna, jossa reittimuutoksia ei oteta huomioon vaan kaikki yksittäisen alueparin väliset ajoneuvot on sijoitettu samalle reitille.

Sijoitelluista valtakunnallisista liikennevirroista on poimittu EMME/2:n kehähaastattelutekniikalla Uudenmaan tiepiirin rajan ylittävät virrat, joista on muodostettu yhdessä Uudenmaan sisäisten virtojen kanssa Uudenmaan alueen matriisit. Muodostettu kokonaisliikenteen matriisi sisältää vuorokaudessa 606 577 matkaa, joista 116 006 matkaa ylittää tiepiirin rajan. Raskaan liikenteen matriisi sisältää 47 234 matkaa, joista 12 560 ylittää tiepiirin rajan.

Valtakunnallisessa verkkokuvausessa on pääkaupunkiseutua lukuun ottamatta aluejakona kuntajako. Harvan aluejon vuoksi koko maan liikenneverkolle sijoitettu liikenne keskittyy suurille teille. Tästä syystä ei kehähaastattelussa saatu liikennettä kaikkiin tiepiiriin rajalla oleviin ulkosyöttöihin.

Muodostettu aineisto on tihennetty vastaamaan Uudenmaan liikenneverkkokuvausaluejakoa. Uudenmaan liikenneverkossa on yhteensä 584 liikenteen syöttöpistettä. Pääkaupunkiseudulla aluejako on YTV:n 117-aluejako ja muulla Uudellamaalla kunta-kohtainen tilastoaluejako. Kuntien ja YTV:n osa-alueita on yhteensä 468. Tiepiirin rajalla on 45 ulkoisen liikenteen syöttöpistettä, joista muualta maasta tulevat liikennevirrat on syötetty Uudenmaan verkolle. Lisäksi verkossa ovat omina osa-alueinaan sataamat (12 kpl), lentokentät (2 kpl) ja YTV-alueen ulkosyötöt (57 kpl), joita tässä työssä ei ole käytetty.

Liikennevirta-aineiston tihentämiseksi on laskettu rakennus- ja huoneistorekisterin maankäyttötietoihin perustuvilla tuotomalleilla osa-alueiden liikennetuotokset. Osa-alueiden tuotosten perusteella on määritetty jakokertoimet, joilla kehähaastatellut kokonaisliikenteen ja raskaan liikenteen matriisit on suunnattu tihennettyyn aluejako.

Käytetty kokonaisliikenteen tuotosmalli perustuu asukasluville ja eri käyttötarkoituksiin tarkoitettujen rakennusten kerrosneliömetreille määritettyihin tuotoskertoimiin. Raskaan liikenteen malli perustuu eri tyyppisten työpaikkojen tuotoskertoimiin. Rakennusten kerrosneliömetrit on raskaan liikenteen tuotomallissa muutettu työpaikkamääräksi tehdas- ja myymälärakennusten osalta oletuksella 50 m<sup>2</sup>/työpaikka ja muiden rakennusten osalta oletuksella 30



m<sup>2</sup>/työpaikka. Kokonaisliikenteen ja raskaan ajoneuvo liikenteen tuotostmallit on esitetty alla.

Kokonaisliikenne (tuotos):

$$T_k = 2 \cdot A_s + 0,4 \cdot K + 0,03 \cdot (T + V + P + M) + 0,06 \cdot X$$

Raskas liikenne (tuotos):

$$T_r = 0,177 \cdot T/50 + 0,193 \cdot K/50 + 0,03 \cdot (V + P + M + X)/30$$

T <sub>k</sub>	=	matkatuotos (KVL alkavat ja päättyvät)
T <sub>r</sub>	=	raskaiden ajoneuvojen matkatuotos (KVL alkavat ja päättyvät)
A <sub>s</sub>	=	asukasluku
K	=	myymälä rakennukset (m <sup>2</sup> )
T	=	teollisuus rakennukset (m <sup>2</sup> )
V	=	varastorakennukset (m <sup>2</sup> )
P	=	palo- ja pelastustoimen rakennukset (m <sup>2</sup> )
M	=	maatalous rakennukset (m <sup>2</sup> )
X	=	muut rakennukset (pois lukien vapaa-ajan rakennukset, saunarakennukset ja talousrakennukset) (m <sup>2</sup> )

Uudenmaan tieverkolla tihenntyyssä aluejaossa sijoitettu liikenne jakautuu tieverkolle tasaisemmin kuin valtakunnan verkolle kunta-aluejaossa sijoitettu liikenne. Alemman tieverkon liikennemäärät jäävät kuitenkin yleisesti pienemmiksi kuin tierekisterin liikennemäärät. Päätteillä liikennettä on sen sijaan selvästi tierekisterin liikennemäärää enemmän. Alemmalla tieverkolla liikennettä on vähemmän, koska lähtökohtana olleet liikennevirta-aineistot eivät sisällä kaikkea lyhytmatkaisia liikennettä.

2.3 Puuttuvien liikennevirtojen täydentäminen

Alemman tieverkon liikennemäärien kasvattamiseksi on aineistoa täydennetty lyhytmatkaisen liikenteen mallilla. Liikennevirta-aineistoa on täydennetty ainoastaan kokonaisliikenteen osalta. Raskaan liikenteen valtakunnallisen aineiston matriisi sisältää selvästi paremmin myös kuntien sisäisen liikenteen, joka on aineiston tihentämisessä jaettu kunnan osa-alueiden väliseksi liikenteeksi.

Täydentäminen on tehty siten, että lähtökohtana olleesta kehähaastattelusta Uudellemaalle tihenntyyssä matriisista on laskettu osa-aluekohtaiset liikennetuotokset. Tuotosta on verrattu edellä kuvatus tuotostmallin antamiin osa-alueiden liikennetuotoksiin. Erotuksen on oletettu olevan puuttuvaa lyhytmatkaisia liikennettä, joka on suunnattu osa-alueen lähialueille. Puuttuvaksi lyhytmatkaiseksi liikenteeksi oletettu liikennetuotos on yhteensä 2 097 408 ajon/vrk.

Kokonaisliikenteen täydentämiseksi tuotettu lyhytmatkaisen liikenteen matriisi on tuotettu kolmessa osassa. Kunnissa, joissa tilasto-aluejako on tiheä, on mallilla laskettu suunnatut tuotokset 0–10 km etäisyydellä toisistaan sijaitsevien alueiden välille. Alueilla, joilla tilastoaluejako on harva, on tuotos suunnattu vastaavasti 0–20 km etäisyydelle. Suunnattujen tuotosten perusteella on määritetty lyhytmatkaisen liikenteen suuntautumisosuudet kullekin osa-alueelle. Tiheän ja harvan aluejaon kuntien välinen lyhytmatkainen liikenne on muodostettu harvan aluejaon kunnasta alkavasta 0–20 km etäisyydelle suunnatusta tuotoksesta, joka on kerrottu kahdella ja jaettu alueparin välille samansuuruisiksi vastakkaisiksi lii-

kennevirroiksi. Kuntien ryhmittely aluejaon tiheyden mukaan on esitetty kuvassa 2.

Liikenteen suuntaamisessa käytetty alueiden välisen liikenteen malli on kuvattu alla. Malli ottaa huomioon osa-alueiden välimatkat, asukas- ja työpaikkamäärät sekä työpaikkaomavaraisuuden erot. Mallia on käytetty ainoastaan suuntautumisosuuksien laskemiseen.

Kokonaisliikenne (suuntautuminen):

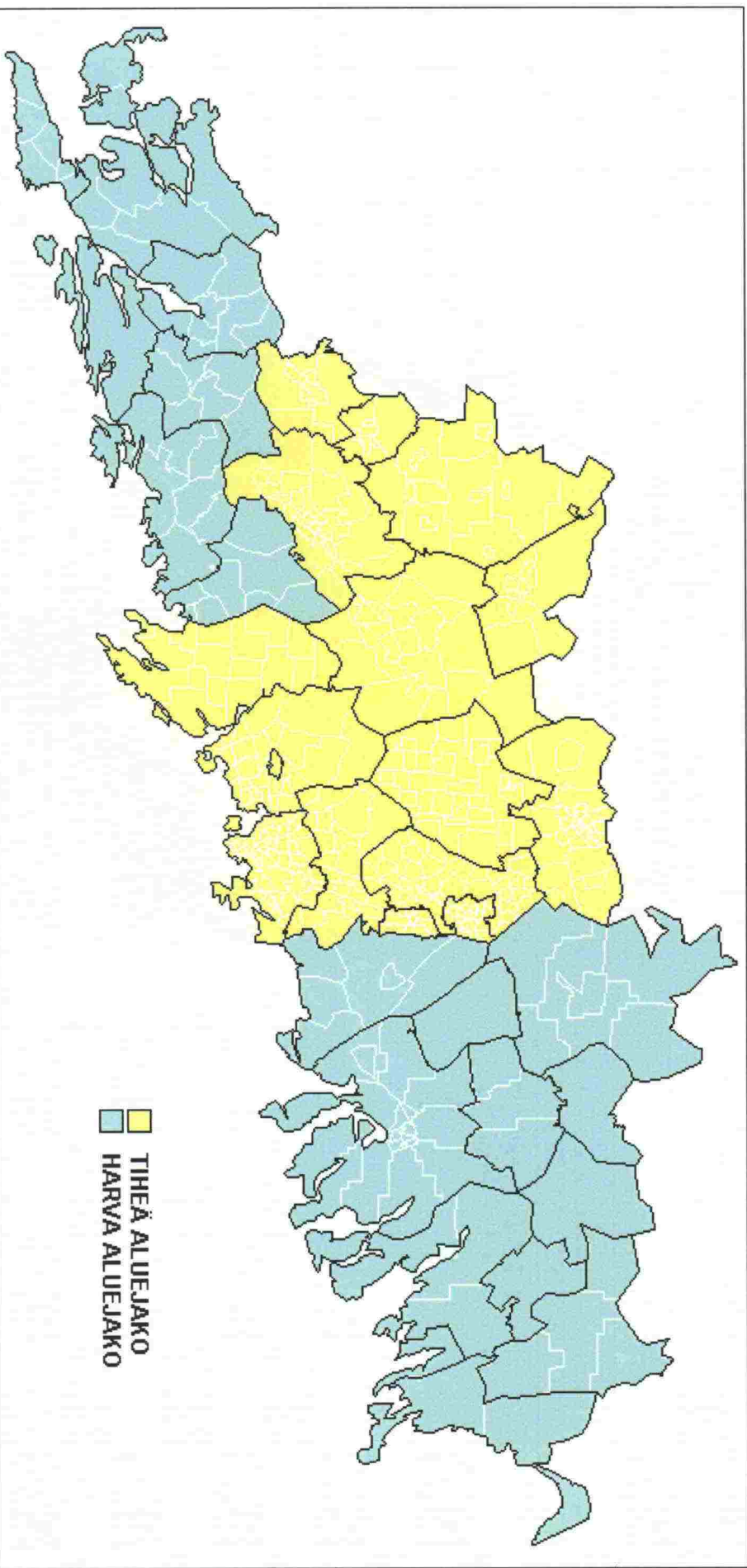
T <sub>kij</sub>	=	$0,04416 \cdot (A_s + K_i/50 + T_i/50 + V_i + P_i + M_i + X_i)/30$ $\cdot (A_s + K_j/50 + T_j/50 + V_j + P_j + M_j + X_j)/30$ $\cdot e^{0,506 \cdot \ln((K_i/50 + T_i/50 + V_i + P_i + M_i + X_i) / (A_s + 10))}$ $\cdot e^{0,13 \cdot \ln((K_j/50 + T_j/50 + V_j + P_j + M_j + X_j) / (A_s + 10))}$ $\cdot e^{(-0,072 \cdot \ln(d/2))}$
T <sub>kij</sub>	=	KVL alueiden i ja j välillä
A <sub>s</sub>	=	asukasluku
K	=	myymälä rakennukset (m <sup>2</sup> )
T	=	teollisuus rakennukset (m <sup>2</sup> )
V	=	varastorakennukset (m <sup>2</sup> )
P	=	palo- ja pelastustoimen rakennukset (m <sup>2</sup> )
M	=	maatalous rakennukset (m <sup>2</sup> )
X	=	muut rakennukset (pois lukien vapaa-ajan rakennukset, saunarakennukset ja talousrakennukset) (m <sup>2</sup> )
d	=	alueiden välinen etäisyys (km) (min. 5 km)

Lyhytmatkaisen liikenteen osamatriisit on liitetty yhteen ja alueparien väliset vastakkaiset liikennevirrat on tasattu. Muodostettu matriisi on tasapainotettu vastaamaan osa-alueille laskettuja lyhytmatkaisen liikenteen tuotoksia.

Malli tuottaa lyhytmatkaisista liikennettä varsinkin pääkaupunkiseudulle. Pääkaupunkiseudun ulkopuolella suurimpia virtoja syntyy Keski-Uudellemaalle sekä Lohjan ja Porvoon seuduille.

Vastaavasti on täydennetty myös tiepiirin rajalla olevien ulkosyöttöjen liikennettä niiden ulkosyöttöjen osalta, joihin ei kehähaastattelussa saatu tuotettua liikennettä. Ulkosyöttöjen puuttuvana tuotoksena on käytetty tierekisterin liikennemäärää. Puuttuva tuotos on suunnattu 30 km etäisyydelle ulkosyötöstä osa-alueiden liikennetuotosten suhteessa.

Lyhytmatkaisella liikenteellä ja ulkosyöttöjen puuttuvalla liikenteellä täydennetty matriisi sisältää 2 721 168 matkaa vuorokaudessa. Lyhytmatkaisen liikenteen lisäminen pienensi eroa tierekisterin liikennemäärään alemmalla tieverkolla, mutta kasvatti sitä päätteillä, joilla jo ennen matriisin täydentämistä oli tierekisterin tietoa enemmän liikennettä.



Kuva 2. Kuntien ryhmittely lyhytmatkaisen liikenteen täydentämisessä.



2.4 Matriisin sovittaminen tierekisterin liikennemäärätietoon

Mallilla täydennetty matriisi on sovitettu tierekisterin liikennemäärätietoihin gradienttimenetelmällä. Sovittaminen on tehty vertaamalla matriisin sijoittelusta saatuja liikennemääriä tieverkon KVL-tietoihin. Korjaus pienensi varsinkin päätteitä käyttäviä liikennevirtoja. Merkittävimmät muutokset tapahtuivat valtateillä 3 ja 4 olevien ulkosityötteiden ja pääkaupunkiseudun välisissä virroissa sekä valta-teillä 3 ja 7 olevien ulkosityötteiden välisissä virroissa.

Vastaavasti on sovitettu myös raskaan liikenteen matriisi tierekiste-rin raskaan liikenteen KVL-tietoon. Raskaan liikenteen osalta suu-rimmat muutokset tapahtuivat valtatie 6 ja pääkaupunkiseudun välisissä virroissa sekä valtateillä 3 ja 7 olevien ulkosityötteiden väli-sissä virroissa. Nämä liikennevirrat pienenevät. Raskaan liikenteen määrä kasvoi Hangon ja Tammisaaren alueilla.

Kevyen ajoneuvoliikenteen nykytilanteen liikennevirtamatriisi on muodostettu vähentämällä kokonaisliikenteen matriisista raskaan liikenteen matriisi. Minimissään on kunkin alueparin välinen kevyi-den ajoneuvojen liikennettä rajoitettu samaksi kuin kyseisen alueparin välinen raskaiden ajoneuvojen virta. Kokonaisliikenteen matriisi on korjattu vastaamaan kevyiden ajoneuvojen ja raskaiden ajoneuvojen matriisien summaa.

Saaduista matriiseista on korvattu pääkaupunkiseudun sisäiset matkat YTV:n liikennevirta-aineistojen sisäisillä matkoilla. Saatujen matriisien alueparien väliset vastakkaiset liikennevirrat on tasattu samansuuruisiksi, jolloin on saatu vuoden 2000 tasolle sovitetut symmetriset KVL-matriisit.

Pääkaupunkiseudun sisäisten virtojen ottaminen YTV:n aineistosta pienensi kokonaisliikenteen matriisia hieman mutta kasvatti ras-kaan liikenteen matriisia huomattavasti.

Nykytilanteen liikennevirta-aineistojen muodostamisen eri vaiheis-sa muodostettujen matriisien matkamäärät on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Työn eri vaiheissa tuotettujen matriisien matkat (ajon/vrk).

	Yhteensä	Raskaat
Kehähaastateltu matriisi	606 577	47 234
Täydennetty matriisi	2 721 167	47 234
Tierekisterin vuoden 2000 liikennemääriin sovitettu matriisi	2 389 890	40 189
Nykytilanne (PKS YTV:n matriisista)	2 004 913	107 333

2.5 Nykytilanteen liikennevirrat ja -määrät

Nykytilanteen KVL-matriisi sijoiteltuna tieverkolle ja erot tierekiste-rin KVL-tietoon on esitetty kuvassa 3, ja nykytilanteen raskaan lii-kenteen matriisi ja erot raskaan liikenteen KVL-tietoon on esitetty kuvassa 4. Linkkikohtaiset absoluuttiset erot on kuvattu viivan pak-suudella ja suhteelliset erot prosenttilukuna.

Valta- ja kantateiden osalta merkittävimmät erot KVL-tietoon ver-rattuna ovat valtateillä 1, 4 ja 7. Valtateiden 1 ja 7 suunnilla sijoitel-tu liikenne on tierekisterin tietoa suurempi ja valtatiellä 4 pienempi. Rinnakkaisteiden liikennemäärät jäävät yleisesti tierekisterin tietoa pienemmiksi.

Raskaan liikenteen osalta liikennemäärät jäävät tierekisteritietoa pienemmiksi valtateiden 3, 4 ja 7 suunnilla ja suuremmiksi Hangon ja Tammisaaren alueilla.

Liikenteen suuntautumista on havainnollistettu kuvassa 5, jossa on esitetty tiepiirin rajan ylittävän liikenteen ja pääkaupunkiseudun rajan ylittävän liikenteen suuntautuminen tiepiirin alueella. Pää-kaupunkiseudun, muun tiepiirin ja muun Suomen väliset koko-naismatkamäärät aineistossa on esitetty taulukossa 2 ja raskaan liikenteen määrät taulukossa 3.

Liikennesuoritteet alueittain on esitetty taulukossa 4. Koko maan vuoden 2000 autoliikenteen suorite oli 46 710 milj.ajonkm/v ja ras-kaan liikenteen kokonaissuorite 3 365 milj.ajonkm/v. Uudenmaan osuus kokonaissuoritteesta on 19 % ja raskaan liikenteen suorit-teesta 20 %.

Taulukko 2. Alueiden väliset kokonaismatkamäärät (ajon/vrk).

Määräpaikka Lähtöpaikka	PKS	Muu Uusimaa	Muu Suomi	Yhteensä
PKS	1 268 648 (63%)	72 176 (4%)	21 301 (1%)	1 362 125 (68%)
Muu Uusimaa	72 176 (4%)	515 233 (26%)	16 245 (1%)	603 654 (30%)
Muu Suomi	21 301 (1%)	16 245 (1%)	1 589 (0%)	39 135 (2%)
Yhteensä	1 362 125 (68%)	603 654 (30%)	39 135 (2%)	2 004 914

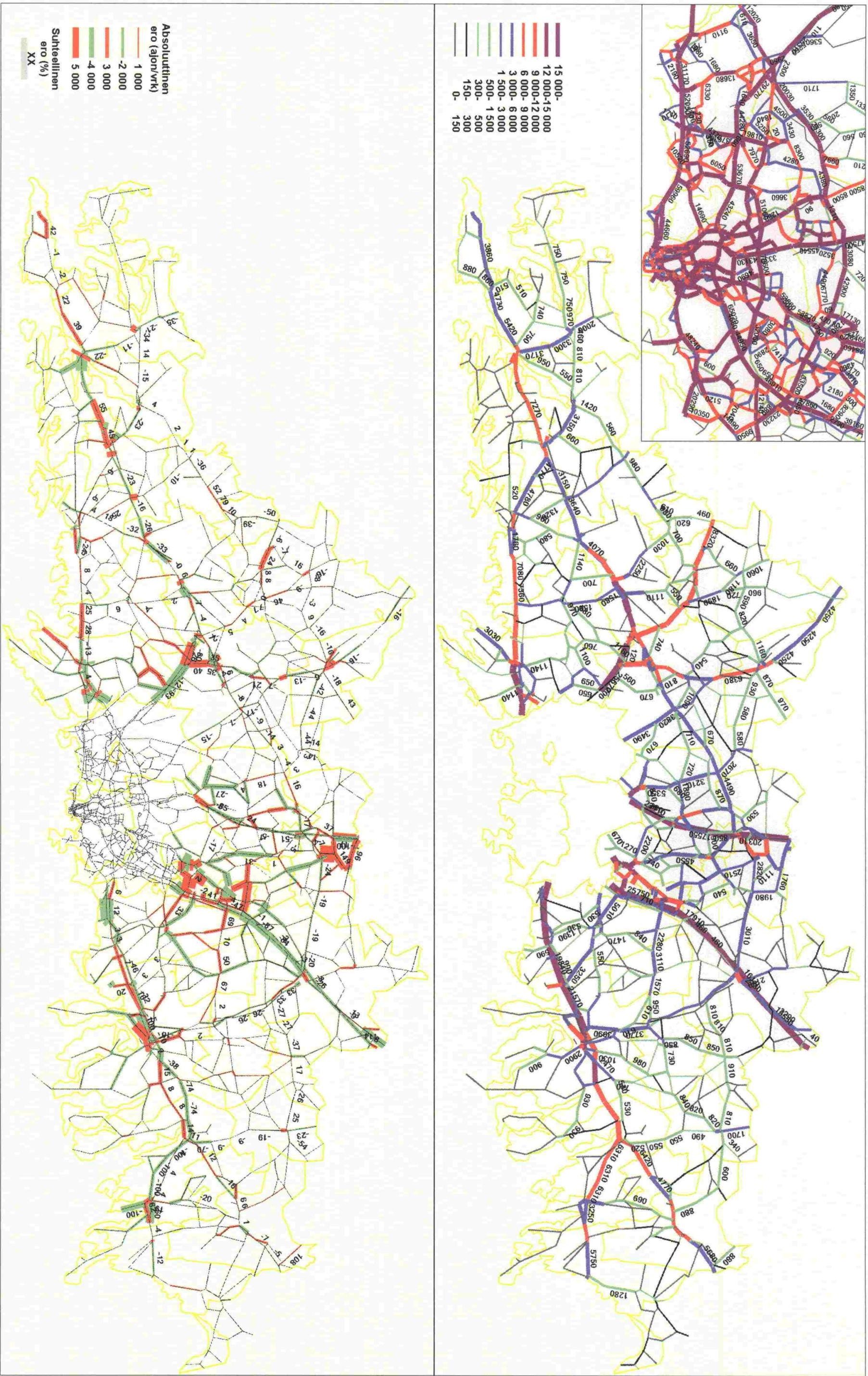
Taulukko 3. Alueiden väliset raskaiden ajoneuvojen matkamäärät (ajon/vrk).

Määräpaikka Lähtöpaikka	PKS	Muu Uusimaa	Muu Suomi	Yhteensä
PKS	79 400 (74%)	3 317 (3%)	2 073 (2%)	84 791 (79%)
Muu Uusimaa	3 317 (3%)	13 018 (12%)	1 948 (2%)	18 283 (17%)
Muu Suomi	2 073 (2%)	1 948 (2%)	239 (0%)	4 260 (4%)
Yhteensä	84 791 (79%)	18 283 (17%)	4 260 (4%)	107 334

Taulukko 4. Suoritteet alueittain (milj.ajonkm/v).

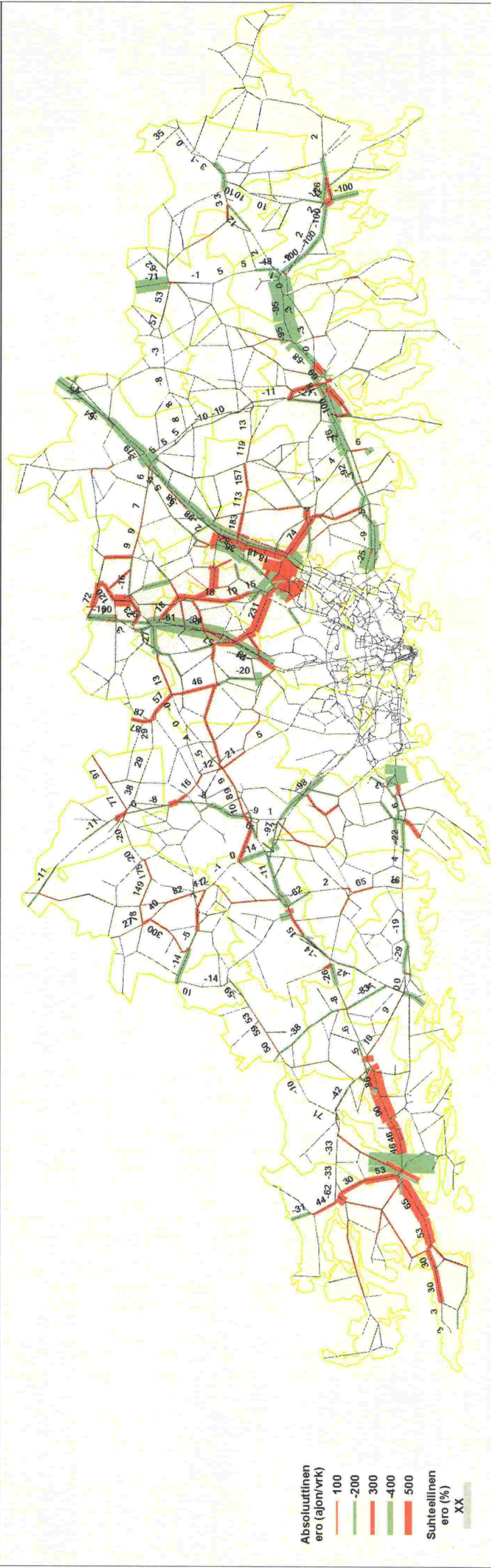
	PKS	Muu Uusimaa	Yhteensä
Kevyet	4 417 (51%)	3 549 (41%)	7 966 (92%)
Raskaat	363 (4%)	325 (4%)	689 (8%)
Yhteensä	4 780 (55%)	3 874 (45%)	8 655





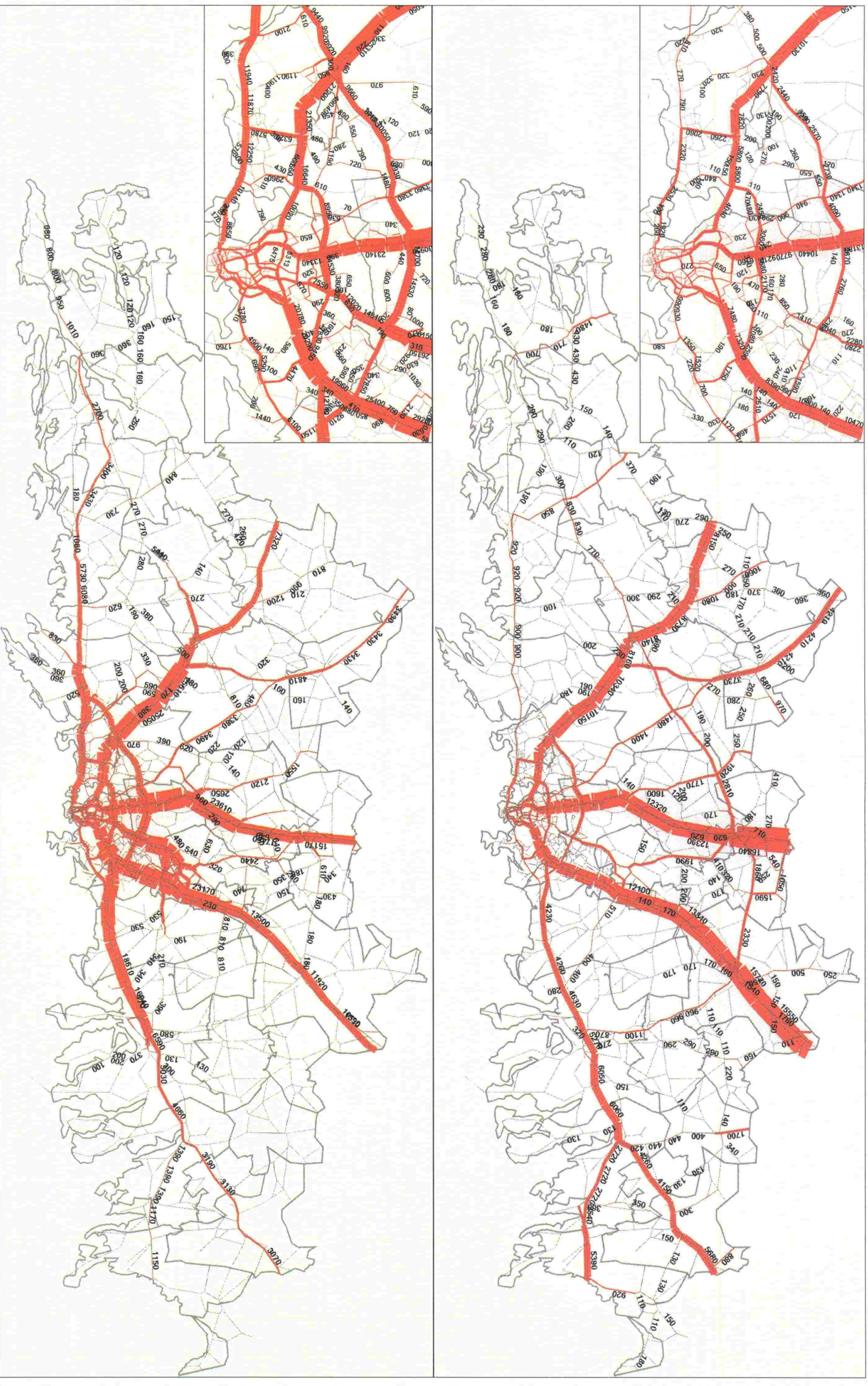
Kuva 3. KVL 2000 ja erot tierekisterin liikennemääriin (absoluuttinen ero = malli - havaittu, suhteellinen ero = (malli - havaittu) / havaittu).





Kuva 4. Raskaan liikenteen KVL 2000 ja erot tierekisterin liikennemääriin (absoluuttinen ero = malli - havaittu, suhteellinen ero = (malli - havaittu) / havaittu).





Kuva 5. Liikenteen suuntautuminen tiepiiriin ja pääkaupunkiseudun rajoilla.



3 LIIKENNE-ENNUSTEET

3.1 Liikenne-ennusteiden periaatteet

Liikenne-ennusteet on laadittu vuosille 2020 ja 2030. Ennusteet on laadittu erikseen kevyille ja raskaille ajoneuvoille. Ennustetilanteiden matriisit on sijoitettu nykyiselle tielavalle. Sijoitteluiden tulok- sena saatujen nykytilanteen ja ennustetilanteiden liikennemäärien perusteella on laskettu linkkikohtaiset liikenteen kasvukertoimet.

Liikenne-ennusteen lähtökohtana ovat nykytilanteen liikennevirta- matriisit, YTV:n ennustetilanteen matriisit sekä Tiehallinnon kunta- kohtaiset liikennetuotoksen kasvuennusteet vuosille 2020 ja 2030.

Kasvukertoimet perustuvat Tilastokeskuksen syksyllä 2001 julkai- samaan väestöennusteeseen. Kunnittaiset liikennetuotoksen kas- vukertoimet kevyille ja raskaille ajoneuvoille on esitetty liitteessä 1. Kasvukertoimien muodostamisen periaatteet on kuvattu Pääteiden liikennevirrat ja linkkikohtaiset liikenne-ennusteet -raportissa (TIEH 4000303).

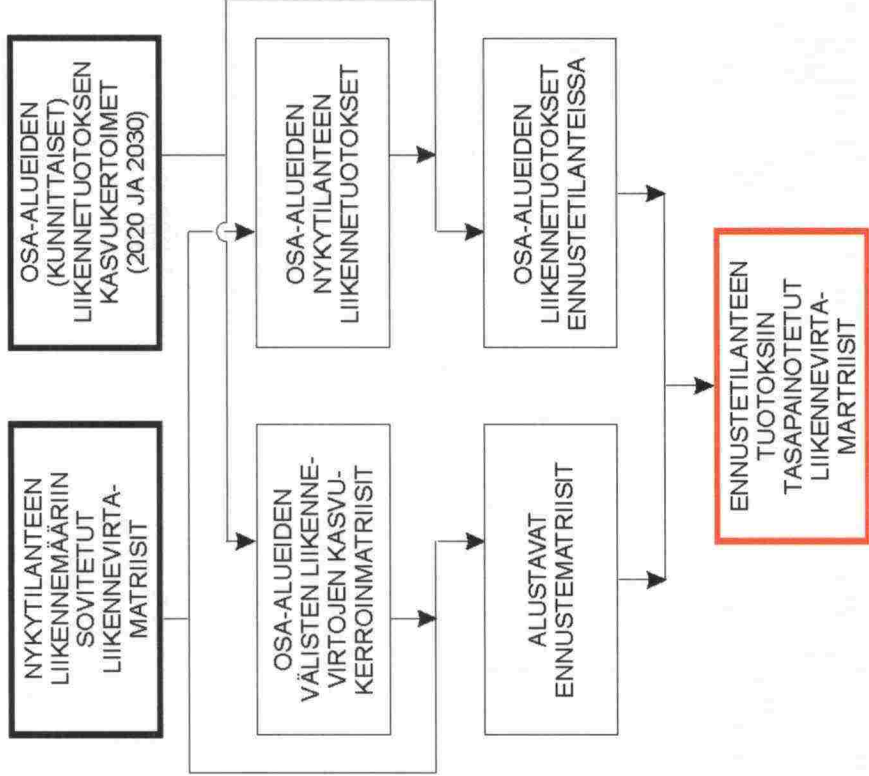
Kuntien osa-alueiden erilaisia maankäyttösuunnitelmia ei ole otettu huomioon, vaan kunkin kunnan kaikilla osa-alueilla on käytetty samaa kasvukerrointa. Väestönkehitys on Uudenmaan kunnissa pääkaupunkiseudun ulkopuolella ollut 1990-luvulla haja- asutusalueilla prosentteina samaa suuruusluokkaa tai suurempaa kuin taajamissa. Tämä johtuu lähinnä olemassa olevien taajamien lähelle kaavoitetuista uusista asuinalueista (Tietoaika 5/2002).

Tiepiirin rajalla on ulkoyöttöjen kasvukertoimina käytetty Päätei- den liikennevirrat ja linkkikohtaiset liikenne-ennusteet työssä mää- ritettyjä linkkikohtaisia kasvukertoimia. Ulkoyöttöissä, joille ei link- kikohtaista kasvuennustetta ole määritetty, on käytetty sen kunnan kasvuennustetta, jossa ulkoyöttö sijaitsee. Ulkoyöttöjen kasvu- kertoimet on esitetty liitteessä 2.

Aluekohtaisten kasvukertoimien perusteella on laskettu kasvuker- roinmatriisit, joissa alueparin välinen kasvukerroin on näiden aluei- den tuotosten kasvukertoimien keskiarvo. Kertomalla nykytilanteen matriisit kasvukerroinmatriiseilla on saatu tulokseksi alustavat en- nustematriisit.

Alustavat ennustematriisit on tasapainotettu Cross-Fratar- iteroinnilla vastaamaan alueiden liikennetuotoksia ennustetilanteen- teassa, jolloin tulokseksi on saatu vuosien 2020 ja 2030 ennusteti- lanteen liikennevirtamatriisit.

Ennustetilanteen matriisien muodostamisen periaate on kuvattu kuvassa 6.



Kuva 6. Liikenne-ennusteen muodostamisen periaate.

Kokonaisliikenteen ennustematriisit on tuotettu laskemalla yhteen kevyiden ja raskaiden ajoneuvojen matriisit. Muodostetuista en- nustetilanteen matriiseista on korvattu pääkaupunkiseudun sisäiset liikennevirrat YTV:n vuoden 2025 ennustetilanteen aineistoista muodostetuilla vuosien 2020 ja 2030 matriiseilla.

3.2 Ennustetilanteen matriisit

Taulukossa 5 on esitetty nyky- ja ennustetilanteen matriisien nurk- kasummat ja keskimääräiset kasvukertoimet.

Taulukossa 6 on esitetty osamatriisien perusteella lasketut keski- määräiset kasvukertoimet tiepiirin osien välillä. Kasvu on suurinta pääkaupunkiseudun ja muun tiepiirin välisissä liikennevirroissa. Tämä johtuu pääkaupunkiseudun kuntien suurista liikennetuotok- sen kasvukertoimista. Pääkaupunkiseudun sisäisen liikenteen kasvu on selvästi pienempää, koska ennustematriisissa on kasvu- kertoimien perusteella lasketut sisäiset liikennevirrat korvattu YTV:n aineistolla, jossa kasvu on arvioitu pienemmäksi.

Taulukko 5. Nyky- ja ennustetilanteen matriisien matkamäärät (ajon/vrk) ja näiden perusteella lasketut keskimääräiset kasvukertoimet.

	2000	2020	2030
Kevyet	1 897 579	2 526 634 (1,33)	2 797 496 (1,47)
Raskaat	107 333	136 133 (1,27)	151 653 (1,41)
Yhteensä	2 004 913	2 662 767 (1,33)	2 949 150 (1,47)

Taulukko 6. Matkojen määrän keskimääräiset kasvukertoimet tiepiirin eri osien välillä.

	2020		2030			
	kevyet	raskaat	yhteensä	kevyet	raskaat	yhteensä
PKS sisäinen	1.31	1.20	1.30	1.46	1.30	1.45
PKS <-> Muu tiepiiri	1.47	1.62	1.47	1.63	1.93	1.64
PKS <-> Muu Suomi	1.37	1.44	1.38	1.48	1.68	1.50
Muu tiepiiri sisäinen	1.35	1.42	1.35	1.47	1.70	1.48
Muu tiepiiri <-> Muu Suomi	1.26	1.30	1.27	1.33	1.51	1.35
Läpiajoliikenne	1.20	1.26	1.21	1.25	1.44	1.28
Yhteensä	1.33	1.27	1.33	1.47	1.41	1.47



3.3 Ennustetilanteen liikennemäärät ja linkkikohtaiset kasvukertoimet

Muodostetut ennustetilanteen liikennevirtamatriisit on sijoitettu liikenneverkolle tasapainosijoitteluna, joka ottaa huomioon liikenneverkon ruuhkautumisen ja siirtää liikennettä ruuhkautuvilta tieosilta vaihtoehtoisille reiteille.

Kasvukertoimet on laskettu ”kaikki parhaalle” sijoittelun perusteella eli ruuhkautumisesta aiheutuvia siirtymiä ei ole otettu huomioon. Näin muodostetut kasvukertoimet kuvaavat liikennekysynnän kasvua linkillä olettaen, että liikenneverkko on rakennettu vastaamaan kasvannutta kysyntää.

Ennustetilanteen kokonaisliikennemäärät ja raskaan liikenteen määrät sekä linkkikohtaiset kasvukertoimet valta-, kanta ja seututeiden osalta on esitetty kuvissa 7–11. Nyky- ja ennustetilanteen liikennesuoritteet ja liikennesuoritteen kasvu alueittain on esitetty taulukossa 7.

Taulukko 7. Liikennesuorite (milj. ajonkm/v) ja suoritteen kasvu alueittain.

	2000	2020	2030	
PKS	Kevyet	4 417	5 965 (1.35)	6 675 (1.51)
	Raskaat	363	490 (1.35)	556 (1.53)
	Yhteensä	4 780	6 455 (1.35)	7 230 (1.51)
Muu tiepiiri	Kevyet	3 549	4 933 (1.39)	5 470 (1.54)
	Raskaat	325	470 (1.44)	560 (1.72)
	Yhteensä	3 874	5 403 (1.39)	6 030 (1.56)
Yhteensä	Kevyet	7 966	10 898 (1.37)	12 144 (1.52)
	Raskaat	689	959 (1.39)	1 116 (1.62)
	Yhteensä	8 655	11 858 (1.37)	13 260 (1.53)

Liikenteen kasvu on Keski-Uudellamaalla suurempaa kuin Länsi- ja Itä-Uudellamaalla. Tämä johtuu liitteessä 1 esitetyistä kunnittaisista kasvukertoimista, jotka ovat Keski-Uudellamaalla muita Uuttamaata suurempia.

Pääkaupunkiseudulla linkkikohtaiset kasvukertoimet vaihtelevat huomattavasti muita Uuttamaata enemmän. Tämä johtuu pääkaupunkiseudun sisäisten matkojen osalta käytetyistä YTV:n ennustetilanteen matriisista, jossa liikennetuotosten kasvu on varsinkin Helsingin keskustassa huomattavasti pienempää kuin Helsingin kuntakohtaiset liikennetuotoksen kasvukertoimet liitteessä 1 taulukossa.

3.4 Ennuste parannetulla verkolla

Nykyisen liikenneverkon lisäksi ennustetilanteen matriisit on sijoitettu verkolle, johon on täydennetty liikenneverkon määritellyn yhteydessä tuotetuista tiedoista Uudenmaan tiepiirin merkittävät verkollisesti vaikuttavat hankkeet. Verkkoon täydennetyt hankkeet on listattu alla.

- vt1: Lohja - Lohjanharju
- vt1: Lahnajärvi – Lohja
- vt7: Porvoo – Koskenkylä
- vt7: Loviisa – piirin raja Kotkaan
- Hakamaentien parantaminen
- Vuosaaren sataman tieyhteydet
- Karjaa läntinen ohikulkutie

Vuoden 2020 ennusteliikennemäärät parannetulla verkolla ja liikenteen siirtymät verrattuna nykyverkon ennusteliikennemääriin on esitetty kuvassa 12.

4 TUOTETUT AINEISTOT JA NIIDEN JATKOHYÖDYNTÄMINEN

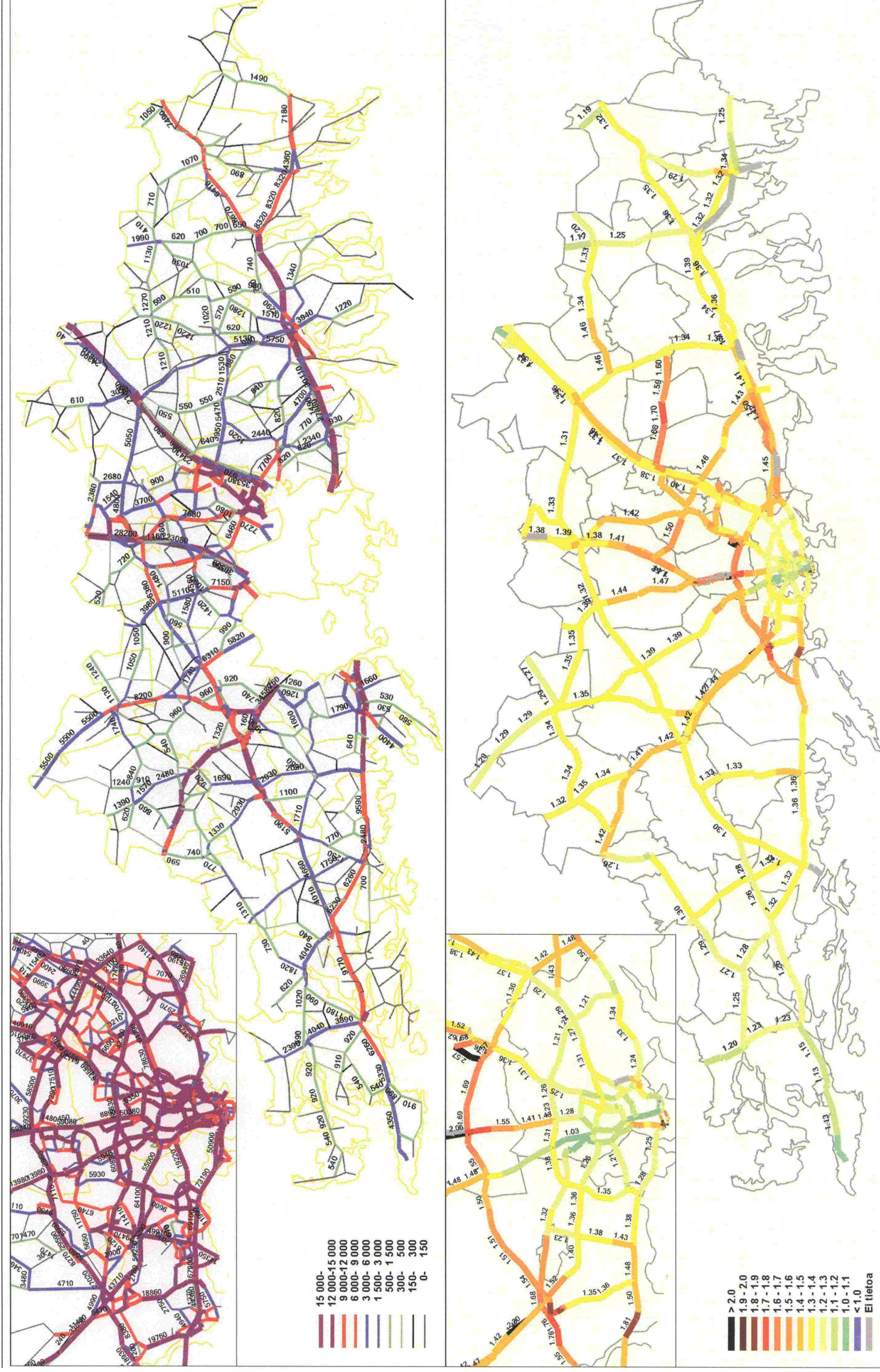
Työssä muodostetut aineistot on tallennettu EMME/2 pankkiin jatkokäyttöä varten. Pankki sisältää seuraavat aineistot:

- käytetyt verkkokuvaukset (nykytilanne ja parannettu verkko)
- jakokertoimet valtakunnallisten kunta-aluejaon kokonaisliikenteen ja raskaan liikenteen matriisien tihentämiseksi Uudenmaan liikenneverkkokuvauksen aluejakoon
- nykytilanteen liikennevirta-aineistot (keyet, raskaat, kokonaisliikenne)
- ennustetilanteiden 2020 ja 2030 liikennevirta-aineistot
- osa-alueiden (ja ulkosyöttöjen) liikenteen kasvukerroinverkot
- osa-alueiden välisten liikennevirtojen kasvukerroinmatriisit
- linkkikohtaiset kasvukertoimet tallennettuna liikenneverkon ominaisuustiedoksi.

Tuotettuja liikennevirta-aineistoja voidaan hyödyntää koko tiepiiriä koskevissa verkollisissa tarkasteluissa. Tarkempien esim. kuntatai hankkekohtaisten tarkastelujen tekemisessä voidaan aineistoja käyttää lähtökohtana. Tarkempaa suunnittelua varten aineiston hyödyntämisessä tulee ottaa huomioon seuraavat seikat:

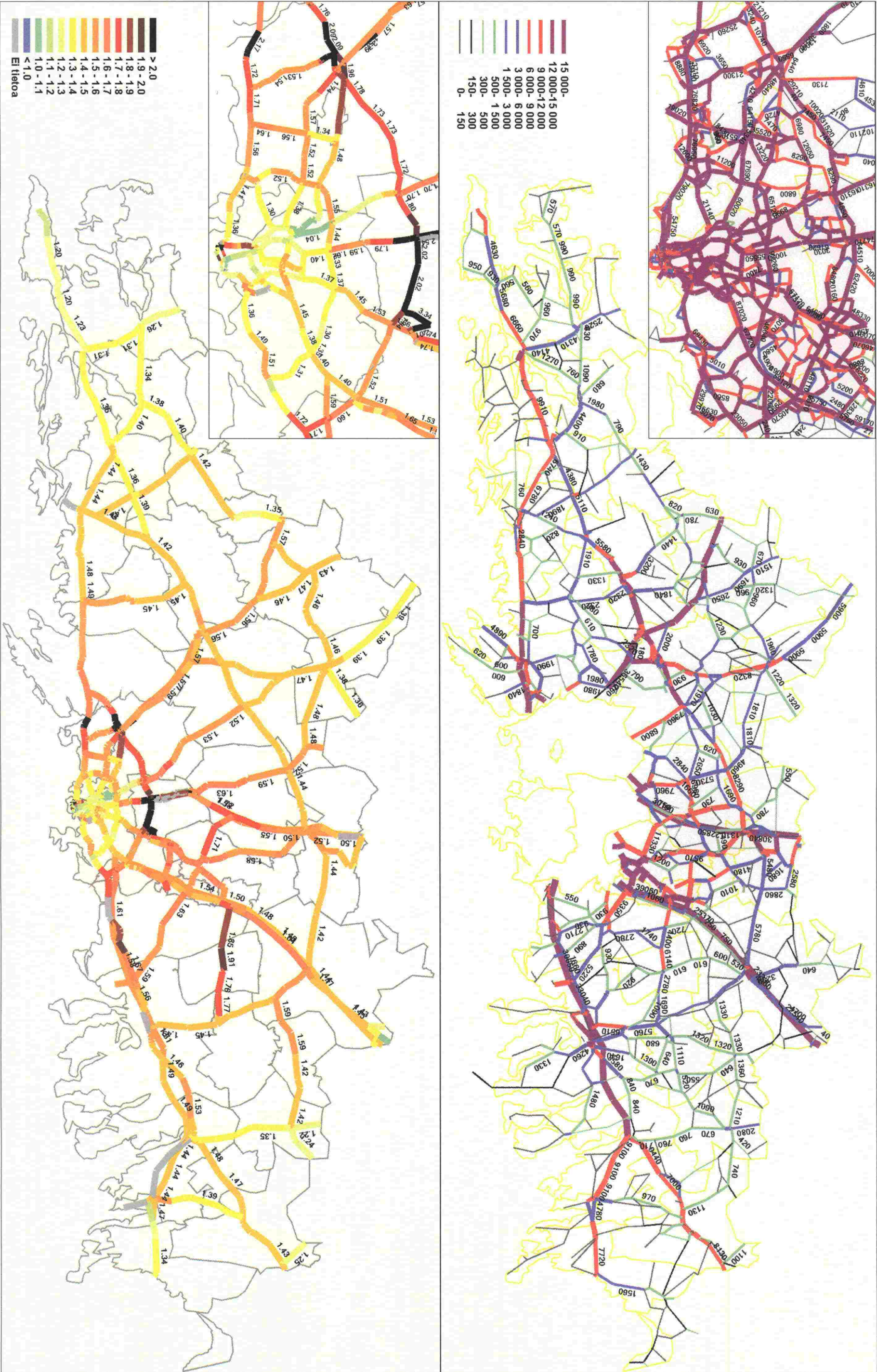
- Mallin aluejakoa täytyy yleensä tihentää tarkasteltavan alueen osalta. Tällöin voidaan lyhytmatkaisia liikennettä joutua täydentämään esim. vastaavalla menettelyllä kuin tässä työssä on tehty. Vaikka tihentämistä ei tehtäisi, tulee tarkastelualueen liikennetuotoksia verrata alueen maankäyttötehtoihin.
- Nykytilanteen matriisista tulee tarkistaa tarkastelualueen liikennetuotokset ja niiden suuntautuminen sekä tarkastelualueen läpiajoliikenteen suuntautuminen ja verrata niitä alkuperäiseen määräpaikkatutkimuksen yhdistelmänä tuotettuun matriisiin.
- Ennustetilanteessa tulee kuntakohtaisten kasvukertoimien perusteella tuotetut ennustetilanteen liikennevirrat korvata tarkempiin maankäytösuunnitelmiin perustuvilla ennusteilla.





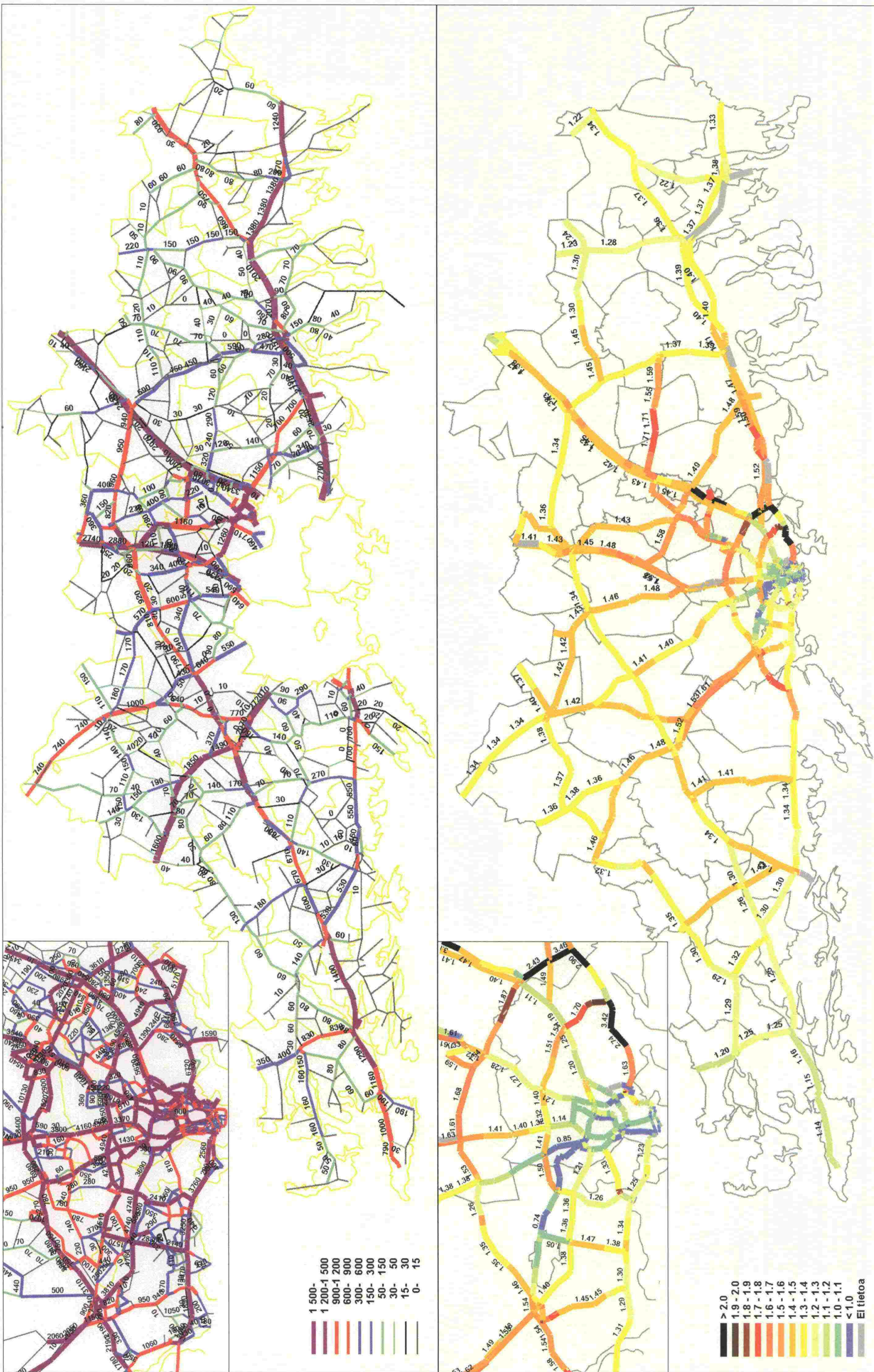
Kuva 7. KVL 2020 ja kasvukertoimet 2000->2020.





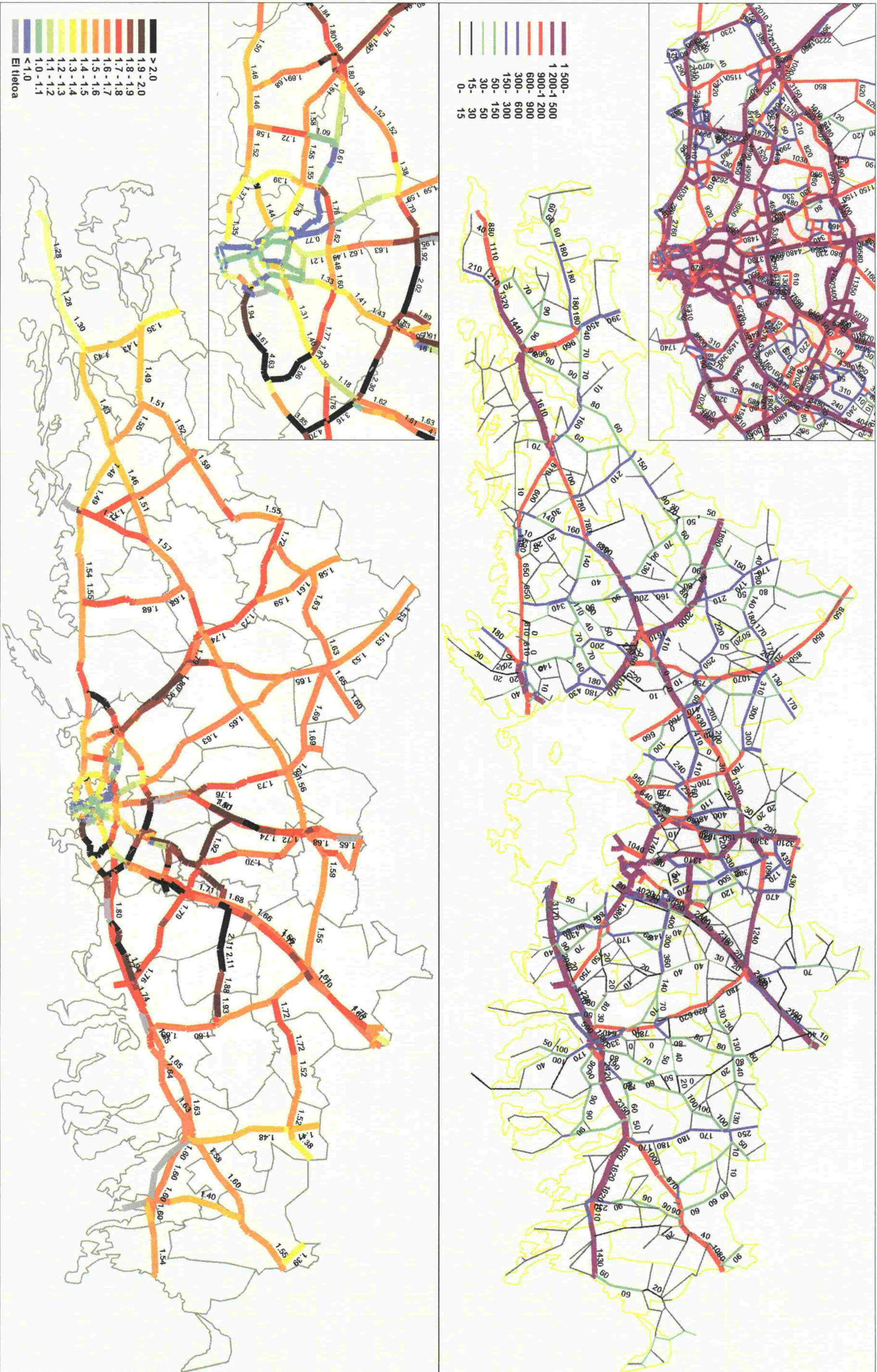
Kuva 8. KVL 2030 ja kasvukenttoimet 2000->2030.





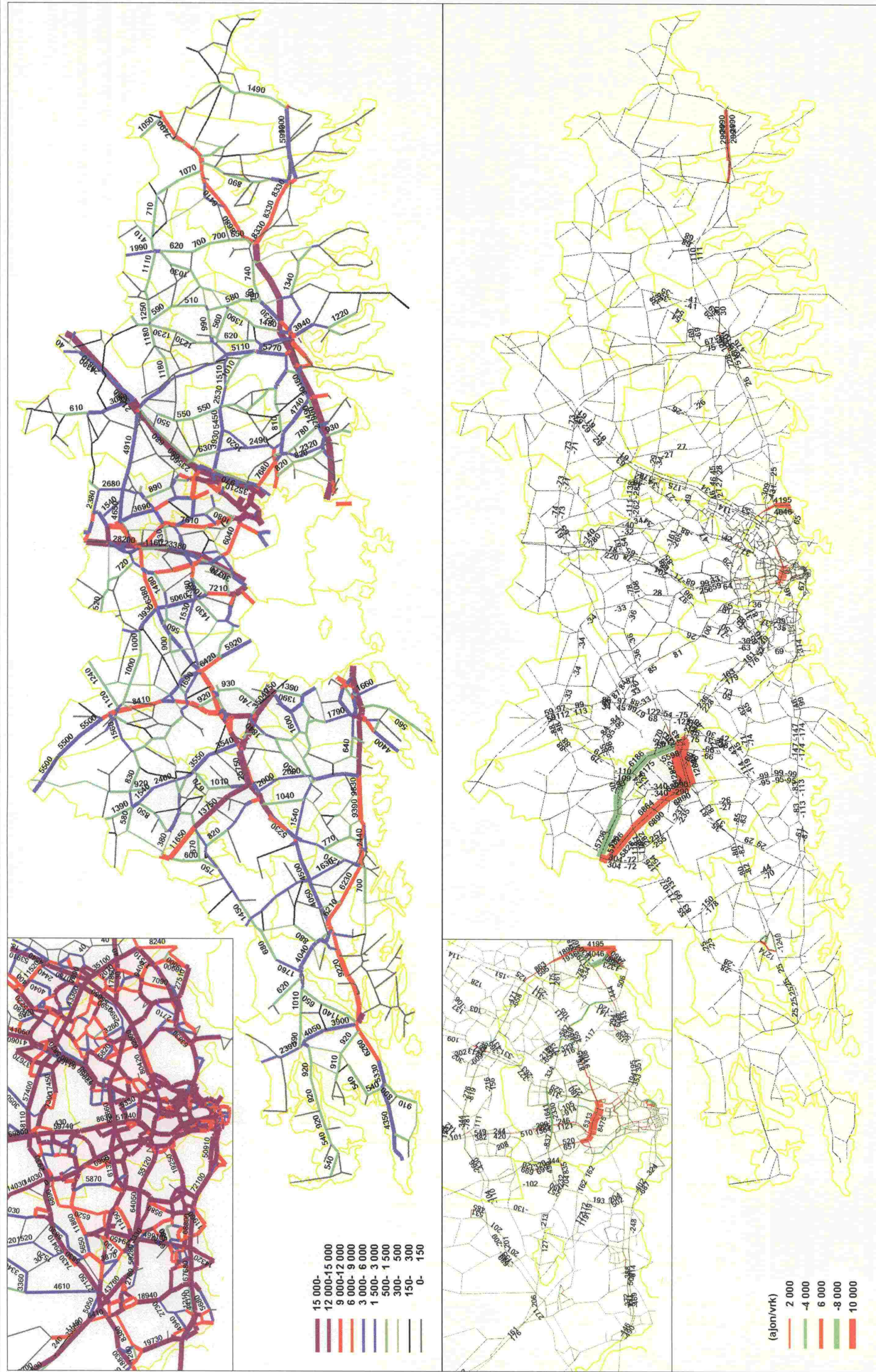
Kuva 9. Raskaan liikenteen KVL 2020 ja kasvukertoimet 2000->2020.





Kuva 10. Raskaan liikenteen KVL 2030 ja kasvukertoimet 2000->2030.





Kuva 11. KVL 2020 parannetulla verkolla ja liikenteen siirtymät.



LÄHTEET

Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta YTV 1990. *Liikenne-mallit*. Pääkaupunkiseudun julkaisusarja B 1990:15. Helsinki.  
Rusanan Jarmo, Muilu Toivo ja Colpaert Alfired. *Myyös väestökes-kitymät ohentuvat*. Tietoaika 5/2002.  
Tiehallinto 2001. *Päätösten liikennevirrat ja linkkikohtaiset liikenne-ennusteet*. Tiehallinnon sisäisiä julkaisuja 38/2001. Helsinki  
Tiehallinto 2001. *Tiehallinnon Emme/2-malli 2001*.  
Tielaitos 1993. *Kuntien sisäisen liikenteen mallit ja ominaisuudet*. Tielaitos, Tutkimuskeskus 1993.  
Tilastokeskus 2001. *Liikennetilastollinen vuosikirja 2001*.  
Liikenne ja matkailu 2001/17. Helsinki.  
Väestörekisterikeskus 1999. *Rakennus- ja huoneistorekisteri 1999*.

LIIITEET

LIITE 6: Liikennetuotoksen kasvukertoimet Uudellamaalla

Nro	Kunta	Kevyet		Raskaat	
		2000-2020	2000-2030	2000-2020	2000-2030
18	Askola	1,376	1,491	1,458	1,744
49	Espoo	1,549	1,741	1,602	1,930
78	Hanko	0,987	1,018	1,135	1,262
91	Helsinki	1,522	1,698	1,479	1,764
92	Vantaa	1,434	1,586	1,516	1,802
106	Hyvinkää	1,359	1,473	1,429	1,695
149	Inkoo	1,320	1,434	1,459	1,753
186	Järvenpää	1,380	1,503	1,443	1,708
220	Karjaa	1,276	1,375	1,328	1,564
223	Karjalohja	1,389	1,493	1,383	1,645
224	Karkkila	1,366	1,490	1,440	1,720
235	Kaunainen	1,526	1,701	1,535	1,841
245	Kerava	1,324	1,442	1,435	1,700
257	Kirkkonummi	1,443	1,597	1,556	1,863
407	Lapinjärvi	1,210	1,270	1,191	1,375
424	Liljendal	1,319	1,394	1,204	1,397
434	Loviisa	1,110	1,166	1,268	1,468
444	Lohja	1,312	1,424	1,431	1,692
504	Myrskylä	1,190	1,231	1,177	1,347
505	Mäntsälä	1,443	1,569	1,516	1,824
540	Nummi-Pusula	1,341	1,449	1,397	1,660
543	Nurmijärvi	1,489	1,656	1,586	1,912
585	Pernaja	1,499	1,659	1,506	1,816
606	Pohja	1,275	1,384	1,278	1,490
611	Pormainen	1,757	1,963	1,768	2,213
616	Pukkila	1,502	1,623	1,494	1,802
638	Porvoo	1,352	1,473	1,448	1,723
701	Ruotsinpyhtää	1,097	1,145	1,172	1,341
737	Sammatti	1,211	1,270	1,395	1,667
753	Sipoo	1,617	1,828	1,679	2,049
755	Siuntio	1,368	1,495	1,486	1,775
835	Tammisaari	1,208	1,254	1,255	1,450
858	Tuusula	1,490	1,657	1,599	1,926
927	Vhti	1,350	1,468	1,474	1,759

LIITE 7: Uudenmaan tiepiirin ulkosyöttöjen kasvukertoimet

Ulkosyöttö	Tienro	Kunta	Kevyet		Raskaat	
			2000-2020	2000-2030	2000-2020	2000-2030
1001		Särkäsalo	1,240	1,170	1,350	1,330
1002	52	Permio	1,196	1,248	1,187	1,332
1003			1,110	1,140	1,160	1,270
1004	186	Suomusjärvi	1,271	1,355	1,396	1,631
1005			1,210	1,390	1,270	1,670
1006	1873		1,226	1,291	1,593	1,880
1007	1		1,416	1,542	1,457	1,716
1008	13501		1,209	1,262	1,165	1,348
1009	280		1,312	1,407	1,359	1,583
1010	2	Tammela	1,273	1,360	1,323	1,525
1011			1,370	1,310	1,450	1,510
1012	11225		1,402	1,516	1,406	1,654
1013	134		1,259	1,332	1,372	1,604
1014	132		1,391	1,500	1,425	1,678
1015		Loppi	1,280	1,350	1,360	1,560
1016		Loppi	1,360	1,350	1,360	1,560
1017		Riihimäki	1,270	1,320	1,330	1,510
1018	3		1,388	1,509	1,397	1,632
1019	130	Riihimäki	1,270	1,320	1,330	1,510
1020		Riihimäki	1,270	1,320	1,330	1,510
1021		Hausjärvi	1,320	1,350	1,390	1,550
1022		Hausjärvi	1,320	1,350	1,390	1,550
1023		Hausjärvi	1,320	1,350	1,390	1,550
1024		Hausjärvi	1,320	1,350	1,390	1,550
1025		Hausjärvi	1,320	1,350	1,390	1,550
1026		Kärkölä	1,130	1,200	1,150	1,360
1027		Kärkölä	1,130	1,200	1,150	1,360
1028	295		1,210	1,257	1,300	1,500
1029	4		1,341	1,441	1,382	1,604
1030	164	Orimattila	1,237	1,299	1,330	1,537
1031			1,180	1,250	1,220	1,420
1032	1635		1,393	1,488	1,371	1,604
1033	167	Orimattila	1,170	1,211	1,232	1,406
1034		Artjärvi	1,180	1,250	1,220	1,420
1035			1,200	1,220	1,240	1,380
1036	1732		1,220	1,259	1,206	1,370
1037	174		1,190	1,239	1,215	1,386
1038		Elimäki	1,250	1,290	1,310	1,470
1039	6		1,312	1,412	1,335	1,546
1040	1792		1,147	1,185	1,106	1,245
1041		Elimäki	1,250	1,290	1,310	1,470
1042	14585	Anjalankoski	1,100	1,140	1,110	1,260
1043		Pyhtää	1,200	1,250	1,230	1,420
1044		Pyhtää	1,200	1,250	1,230	1,420
1045	7		1,229	1,301	1,334	1,542



ISSN 1457-9871  
ISBN 951-726-941-2  
TIEH 3200781

ISSN 1459-1553  
ISBN 951-726-942-0  
TIEH 3200781-V